

Focus group analysis of an educational robotics and storytelling experience

Analisi dei focus group di una esperienza di robotica educativa e narrazione

Lino Rossi

Salesian University Institute of Venice, Venice (Italy)

Enrico Orsenigo

University of Modena and Reggio Emilia, Reggio Emilia (Italy)

Cecilia Pellizzari

University of Modena and Reggio Emilia, Reggio Emilia (Italy)

Maria Valentini

University of Padua, Padua (Italy)

OPEN  ACCESS

Double blind peer review

Citation: Rossi, L. et al. (2025). Focus group analysis of an educational robotics and storytelling experience. *Italian Journal of Educational Research*, 34, 204-215
<https://doi.org/10.7346/sird-012025-p204>

Copyright: © 2025 Author(s). This is an open access, peer-reviewed article published by Pensa Multimedia and distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited. IJEdR is the official journal of Italian Society of Educational Research (www.sird.it).

Received: February 8, 2025

Accepted: May 14, 2025

Published: June 30, 2025

Pensa MultiMedia / ISSN 2038-9744
<https://doi.org/10.7346/sird-012025-p204>

Abstract

Anthropomorphic robots are increasingly becoming communities in educational environments, improving language skills and supporting students' learning and emotional development. Despite their potential, research on how these robots affect learning is still limited. The National Association for Early Childhood Education (NAEYC) has highlighted the need to better understand the use of technology in education.

In a first phase, our study explored a new balance between cognitive and affective aspects in the use of educational robotic technologies, developing in four phases: planning of the intervention with the students of the Liceo Canossa of Reggio Emilia, narration of an illustrated book with playful activities conducted by high school students, guided by our research group, at the primary school of Massenzatico and qualitative evaluation of student involvement using the Interactive Multimedia Whiteboard (IWB) and educational robotics (M bot 2); the last phase, however, is the core of this article, which aims to present the data relating to the focus groups conducted at the end of the research.

Keywords: Educational robotics, storytelling, focus groups, illustrated books.

Riassunto

I robot antropomorfi stanno diventando sempre più comuni negli ambienti educativi, migliorando le competenze linguistiche e supportando l'apprendimento e lo sviluppo emotivo degli studenti. Nonostante il loro potenziale, la ricerca su come questi robot influenzino l'apprendimento è ancora limitata. La National Association for the Education of Young Children (NAEYC) ha evidenziato la necessità di comprendere meglio l'uso della tecnologia nell'educazione.

In una prima fase, il nostro studio ha esplorato un nuovo equilibrio tra aspetti cognitivi e affettivi nell'uso delle tecnologie robotiche educative, sviluppandosi in quattro fasi: progettazione dell'intervento con le studentesse del Liceo Canossa di Reggio Emilia, narrazione di un libro illustrato con attività ludiche condotte dalle studentesse del Liceo, guidate dal nostro gruppo di ricerca, presso la scuola primaria di Massenzatico e valutazione qualitativa del coinvolgimento degli studenti usando la Lavagna Interattiva Multimediale (LIM) e la robotica educativa (M bot 2); l'ultima fase, invece, è il nucleo di questo articolo, che ha come obiettivo la presentazione dei risultati relativi ai focus group condotti alla fine della ricerca.

Parole chiave: Robotica educativa, narrazione, focus group, libri illustrati.

Credit author statement

Lino Rossi - Writing - Review & editing, Supervision; Enrico Orsenigo - Resources, Writing - original draft, Data Curation; Cecilia Pellizzari - Conceptualization, Writing - Review & editing; Maria Valentini - Resources, Writing - Review & Editing.

1. Introduzione

I robot con sembianze umane stanno diventando sempre più presenti negli ambienti educativi, in particolare nei diversi ordini scolastici, compreso il livello prescolare. Questi robot si sono confermati strumenti efficaci per migliorare l'esperienza didattica, grazie alla loro capacità di coinvolgere i bambini e stimolarne la curiosità (Goh et al., 2007). Sono stati utilizzati per facilitare l'interazione sociale (Tanaka et al., 2007), promuovere l'apprendimento e il raggiungimento degli obiettivi, ridurre l'ansia (Alemi et al., 2015), rafforzare modelli pedagogici (Park et al., 2016), migliorare il problem-solving (Brown et al., 2013) e catturare l'attenzione degli alunni (Ioannou et al., 2015). Tuttavia, nonostante i rapidi progressi tecnologici in ambito educativo, la comprensione di come i bambini interagiscono con questi robot e ne traggono beneficio è ancora limitata. In questo contesto, la National Association for the Education of Young Children (NAEYC) ha riconosciuto il potenziale della tecnologia, promuovendo una ricerca più approfondita sul suo uso nei contesti scolastici (NAEYC, 2012). In tale orizzonte, diversi studi hanno indagato le potenzialità offerte dai robot sociali e umanoidi, scelti per le loro caratteristiche avanzate – microfoni, altoparlanti, telecamere – che li rendono interattivi e facilmente accessibili. Queste tecnologie consentono il riconoscimento vocale e facciale e sono state progettate per offrire interazioni naturali, tanto che i bambini tendono a considerarli più compagni di apprendimento che semplici strumenti (Ioannou et al., 2015). Ulteriori ricerche hanno mostrato che i robot sono spesso preferiti rispetto ai materiali didattici tradizionali come libri o CD, con effetti positivi sui risultati educativi (Woods et al., 2004). I progressi nella progettazione ne hanno potenziato le capacità di personalizzazione, facilitando relazioni individualizzate con gli studenti (Feil-Seifer & Mataric, 2005; Ramachandran et al., 2017) e permettendo loro di modulare autonomamente il proprio livello di apprendimento (Chen et al., 2020).

Tuttavia, l'apprendimento cognitivo rappresenta solo una parte dell'esperienza educativa. Le ricerche motivazionali sottolineano l'importanza della componente emotiva: lo sviluppo affettivo risulta cruciale per la crescita cognitiva (Riggs et al., 2016). Per questo, nei robot destinati all'educazione dei più giovani è essenziale integrare capacità di riconoscimento emotivo, oltre a competenze linguistiche e cognitive. I robot sociali mostrano infatti il potenziale per offrire interazioni avanzate e approcci motivazionali personalizzati, rispondendo ai bisogni individuali degli studenti (Obaid et al., 2018).

Muovendo da questa cornice teorica, il presente contributo intende approfondire l'analisi delle percezioni, dei vissuti e delle riflessioni elaborate dalle studentesse di una classe quinta del Liceo Canossa di Reggio Emilia coinvolte nel progetto, attraverso una metodologia qualitativa a orientamento tematico (Braun & Clarke, 2006) applicata ai focus group realizzati nella fase conclusiva della ricerca. L'attenzione è rivolta non solo alla dimensione formativa dell'esperienza, ma anche alle dinamiche relazionali, affettive e identitarie che hanno attraversato il percorso progettuale: dal lavoro in gruppo all'interazione con i bambini, dalla riflessione sul ruolo educativo assunto all'interno dell'esperienza alla negoziazione tra pari, fino alla rielaborazione delle rappresentazioni della ricerca e della tecnologia educativa. In tal senso, il contributo si colloca nel solco degli studi che indagano i processi di educazione trasformativa (Mezirow, 2000; Taylor, 2007; Hoggan, 2016), intesa come ridefinizione consapevole del proprio orizzonte di senso, schiudendosi verso una direzionalità eminentemente agentiva (Biesta & Lawy, 2006; Priestley, Biesta, & Robinson, 2015). L'introduzione proposta, centrata sulle potenzialità educative della robotica sociale, si pone dunque come essenziale perimettratura teorico-concettuale di riferimento entro cui interpretare i risultati dell'analisi qualitativa, che costituiscono il nucleo empirico del presente articolo.

2. La ricerca

2.1 Sintesi strutturale del progetto

Partendo da un quadro tematico incentrato sull'inclusione e l'accoglienza, il presente contributo si concentra in modo specifico sull'ultima fase di un progetto di ricerca articolato in quattro momenti, dedicata all'analisi qualitativa dei dati raccolti nei focus group condotti al termine dell'esperienza con le studentesse di una classe quinta del Liceo Canossa di Reggio Emilia. Le fasi precedenti hanno riguardato: la co-progettazione dell'intervento educativo tra il nostro gruppo di ricerca costituito da tre dottorandi e un pro-

fessore strutturato e le studentesse; la narrazione di un libro illustrato con attività ludiche condotte dalle studentesse, con la supervisione del nostro gruppo di ricerca, presso la scuola primaria “Madre Teresa di Calcutta” di Massenzatico (Reggio Emilia); la valutazione qualitativa del coinvolgimento degli studenti attraverso l’uso della Lavagna Interattiva Multimediale (LIM) e della robotica educativa (M bot 2).

2.2 Il ruolo cruciale delle studentesse

Costantemente orientate e guidate dal nostro gruppo di ricerca, le studentesse del Liceo Canossa hanno assunto un ruolo attivo nella progettazione in qualità di “ricercatrici”, nella prospettiva di acquisire l’esperienza di un apprendimento collettivo di competenze di ricerca specifiche. In seguito, le studentesse si sono impegnate nella narrazione di un libro illustrato ai bambini della scuola primaria di classe terza e nell’implementazione di attività mirate al rinforzo ludico dei contenuti. La valutazione qualitativa del coinvolgimento e del rinforzo ludico tra i bambini è stata effettuata attraverso griglie di osservazione a seconda dello strumento utilizzato (i risultati delle griglie sono stati pubblicati in Rossi et al., 2024): in una classe è stata impiegata la Lavagna Interattiva Multimediale (LIM), mentre in un’altra è stata utilizzata la robotica educativa (M bot 2). L’attenzione era quindi focalizzata sulla potenziale differenza tra un dispositivo tecnologico bidimensionale (LIM) e uno strumento robotico tridimensionale. Il progetto ha offerto una duplice esperienza significativa dal punto di vista educativo, agli studenti della scuola primaria e alle studentesse del Liceo: un apprendimento collaborativo contrapposto a un processo di insegnamento tradizionale, unidirezionale, e l’esplorazione della connessione tra apprendimento e strumenti tecnologici che la nostra attuale realtà onlife ci spinge a utilizzare.

2.3 Ancoraggi tematici alla base della ricerca

La ricerca è intrinsecamente transdisciplinare e affronta temi studiati a lungo dalle scienze umane, come: a) l’apprendimento collaborativo verso un’educazione non solo “depositaria” ma profondamente formativa per tutta la vita (Freire, 1996/2014; Suchodolski, 2003); b) la narrazione come stile di conoscenza e testimonianza educativa (Bruner, 1992; 2002); c) il valore del gruppo nel favorire esperienze di identificazione e gestione dei conflitti, nella ricerca di orizzonti comuni di significato (Gadamer, 1960/2000; Tajfel, 1974); e infine, d) le capacità delle tecnologie digitali e robotiche di abilitare diverse esperienze di conoscenza sullo stesso tema, mediando i contenuti educativi secondo gradi di intuitività, padronanza e coinvolgimento (Damiano, 2013; Dumouchel & Damiano, 2019; Rivoltella & Rossi, 2019; Marchetti & Massaro, 2023).

3. Metodologia

Per quanto concerne le metodologie relative allo sviluppo della ricerca si rinvia il lettore alla sezione “Metodologia” del nostro precedente articolo Rossi et al. (2024). Qui presenteremo la Metodologia e in seguito i Risultati emersi dall’analisi tematica (Braun & Clarke, 2006) in relazione all’ultima fase della ricerca, che corrisponde agli incontri di focus group che hanno coinvolto le studentesse del Liceo Canossa; abbiamo organizzato due focus group separati, ciascuno della durata di un’ora e con la partecipazione di 12 studentesse ciascuno. I focus group si sono posti l’obiettivo di indagare diverse dimensioni rilevanti per il nostro studio, tra cui: 1) Dinamiche Ingroup-Outgroup; 2) Benefici e rischi del lavoro di gruppo; 3) Esperienza di apprendimento; 4) Orientamento futuro; 5) Impatto dei dottorandi e del professore; 6) Considerazione delle fasi di ricerca.

Nello specifico delle sei dimensioni, durante i focus group, a cui hanno preso parte tutti i ricercatori e gli studenti, sono state indagati i seguenti stimoli:

1. *Ingroup-Outgroup:*

- “In questa ricerca avete fatto esperienza di cosa significa appartenere ad un gruppo e non ad un altro. Potete raccontarci come avete vissuto (stati d'animo, emozioni, sentimenti, pensieri) il senso di appartenenza ad un gruppo?”
- “Quando vi abbiamo divise in quattro gruppi, abbiamo generato quattro gruppi specifici e lì la 5 I era qualcosa di diverso...”
- “Durante gli interventi nella scuola elementare c'era da una parte la 5 I e dall'altra le due classi di bambine e bambini...”
- “La 5 I che accoglie degli sconosciuti, e cioè dottorandi e altri studenti che non appartengono alla classe...”
- “Possiamo dire che siete entrate e uscite, continuamente, dentro e fuori da cornici sociali, avete accolto e siete state accolte...”

2. *Potenzialità e rischi del lavoro in gruppo:*

- “Potete raccontarci, secondo la vostra esperienza e le vostre percezioni, quali sono le potenzialità e quali i rischi (o svantaggi) del lavoro in gruppo che abbiamo fatto?”
- “C'è qualcosa che volete dire in merito alla questione della negoziazione, e cioè alla necessità di arrivare ad una sintesi, a delle scelte condivise, in ognuna delle fasi della ricerca?”
- “Un tema che qualcuna di voi ha sollevato in alcuni incontri è stato collegato alla difficoltà di arrivare a dei compromessi; per esempio, scegliere la via e la risposta data da una compagna e conseguentemente escluderne altre.”
- “Cosa ne pensate invece della fiducia come sentimento nel gruppo? Qual è stata la vostra esperienza in merito? ... Si sono fidati di me? Mi sono fidata del gruppo? Come abbiamo ottenuto questo rapporto? Quanto influenzava, nelle varie fasi, il fatto di conoscersi già?”
- È cambiato qualcosa nei vostri rapporti interpersonali dopo il lavoro di ricerca? Pensate che il lavoro di ricerca abbia introdotto nuove conoscenze fra i membri del gruppo?”

3. *Esperienza di apprendimento:*

- “Potete raccontarci se sentite di aver appreso nuove competenze e, se sì, quali?”
- “Quali sono state per voi le fasi più utili della ricerca per quanto riguarda la vostra crescita personale? E per la crescita collettiva?”
- Vi siete messe in gioco anche grazie ad esperienze acquisite in precedenza, in altri campi della vostra vita?”

4. *Orientamento futuro:*

- “Ora vi chiediamo di riflettere su come l'esperienza di ricerca possa aver influenzato le vostre aspirazioni future, sia in termini di proseguimento degli studi che di scelta professionale. Sono nate in voi nuove percezioni rispetto alla vostra vita e alle cose che state facendo? Avete immaginato nuovi percorsi per il vostro futuro?”
- “Avevate delle aspettative rispetto a possibili strade che, grazie al progetto, sono state confermate oppure no?”

5. *Impatto dei dottorandi e del professore:*

- Un altro punto a cui teniamo e per questo vi chiediamo di raccontarcelo è la percezione nei nostri confronti, ossia nei confronti del professore e dei dottorandi durante tutte le fasi della ricerca. In che modo siamo stati utili oppure no?”
- “Ci sono stati momenti in cui abbiamo facilitato le cose e altri in cui le abbiamo rese più complicate?”
- “Durante il progetto, vi siete sentite libere e autonome sia nelle scelte che nelle azioni?”
- “La nostra presenza si è sempre percepita o ci sono stati dei momenti dove avreste voluto che fossimo più presenti?”

6. Considerazione delle varie fasi di ricerca:

- “Infine, vogliamo ascoltarvi in merito a cosa ne pensate della ricerca in generale. Avevate un’idea del significato di fare ricerca?”
- “Precedentemente al progetto, avevate idee diverse sul fare ricerca? Si sono confermate o si sono create altre opinioni?”
- “Altra questione riguarda la raccolta dei dati e la riflessione sui risultati. Quali risultati, secondo voi, sono emersi? Che risultati riuscite a vedere e raccontare dopo aver svolto un ruolo attivo in tutte le fasi della ricerca?”

4. Risultati

Presentiamo di seguito i risultati relativi ai quattro focus group (due incontri per ogni gruppo) condotti alla fine della ricerca.

Per ragioni di economia del testo riportiamo di seguito almeno due interventi per ogni dimensione; la scelta delle trascrizioni da riportare riguarda essenzialmente ciò che riteniamo maggiormente utile per arricchire il già molto presente dialogo al tema della narrazione e all’utilizzo di robot sociali da supporto (Marchetti & Massaro, 2023; Yi Tenen, 2024). Infatti, le considerazioni emerse dalle ragazze – se da un lato sembrano confermare alcuni punti su cui la ricerca scientifica si è già espressa – dall’altro, in particolare rispetto alle valutazioni critiche connesse al significato del fare ricerca e sul ricoprire un ruolo da “ricercatore”, mostrano alcune sfumature originali sulla questione.

4.1 Ingroup-outgroup

In merito alla prima dimensione gli interventi delle partecipanti hanno toccato tre grandi temi ossia il senso di appartenenza, l’esperienza di inclusione e l’esperienza di esclusione.

Con le parole di A.:

Secondo me l’unica cosa è che a livello di gruppo [5^a] magari mi sentivo di avere meno responsabilità rispetto al progetto perché essendo in tante appunto sapevo che se non avessi preso la parola io comunque se non avessi dato la mia opinione su ventisei persone ci sarebbe sicuramente stato qualcun altro che l’avrebbe fatto. Mentre invece essendo in un gruppo più piccolo, un sottogruppo, come per esempio eravamo nell’ultima ricerca, lì ho sentito un senso di responsabilità maggiore rispetto al progetto. Ho sentito di dover partecipare più attivamente. Ecco secondo me questa è l’unica cosa.

A. sottolinea come i tre grandi temi affrontati siano stati vissuti a diversi livelli, variando in base al momento e alle attività delle diverse fasi della ricerca. Le ragazze hanno avuto l’opportunità di confrontarsi sia con i ricercatori che con i bambini della scuola primaria. Inoltre, sono state suddivise più volte in sottogruppi, sperimentando attività con compagne con cui avevano interagito meno durante le attività didattiche per lo più formali e frontalî nei cinque anni di vita scolastica trascorsa al liceo. Dobbiamo inoltre osservare come il lavoro svolto in gruppo, mediato da una operatività concreta, abbia stimolato l’interazione fra le ragazze e motivato attivamente la partecipazione a un percorso condiviso di apprendimento in grado di mobilitare le competenze personali e il senso di responsabilità connesso al lavoro collettivo. Ciò rappresenta un importante obiettivo conseguito da una didattica proattiva, in grado d’integrare competenze specifiche con altre di carattere metacognitivo, spesso trascurate dalla scuola tradizionale trasmissiva.

Con le parole di B.:

Non so cosa significa appartenere o meno a un gruppo. Un po’ il ragionamento che abbiamo fatto è anche rispetto all’accoglienza. Abbiamo lavorato sulla nostra accoglienza e quella dei più piccini. Abbiamo ragionato su cosa significa essere un gruppo ben costituito e di accoglierne un altro. Io credo che magari si arrivi con l’accoglienza ad abbassare le barriere che costituiscono un gruppo. Cioè noi, come gruppo classe, interfacciarsi con altri ragazzi o bambini, si stabilisce un’unione, si appiattisce un

po' il distacco. Anche se veniamo da realtà completamente diverse e background completamente diversi, età completamente diverse, riesce un po' a diminuirsi, credo si sia visto molto, io l'ho notato principalmente nella scuola primaria; ora tra noi c'è un'unione un po' più profonda.

B., seguendo il primo intervento di A., descrive il significato di accogliere ed essere accolti. Le ragazze hanno vissuto entrambe le esperienze: da un lato, hanno accolto i ricercatori nel loro gruppo classe; dall'altro, sono state accolte dai bambini della scuola primaria di Massenzatico.

4.2 Potenzialità e rischi del lavoro in gruppo

In merito alla seconda dimensione gli interventi delle partecipanti hanno toccato sei grandi temi ossia potenzialità, rischi, negoziazione, fiducia, potere, competizione.

Con le parole di C.:

Sia nell'esperienza che ho fatto alla ricerca ma anche esperienze che ho fatto fuori dalla ricerca, il primo vantaggio di lavorare in gruppo è sicuramente la possibilità di dividere i compiti, assegnando ruoli precisi. Però uno svantaggio è che tutti hanno opinioni diverse: mettere d'accordo più persone è difficile. Alcuni cedono per non discutere oltre, altri si impuntano. In un lavoro di gruppo bisogna trovare una via di mezzo, discutere in modo pacifico [...]. Un altro problema può sorgere quando una persona non accetta come un'altra svolge il proprio compito. Ognuno mette una parte di sé nel lavoro, anche della propria personalità, e per questo bisogna accettare come l'altro è fatto, come lavora. Questo può anche arricchire te stesso. [...]

C. mette in luce un tema su cui gli studenti si sono a lungo soffermati, legato alle dinamiche di potere che si instaurano sia tra compagne sia tra queste e i professori. Inoltre, emerge come il tema del potere si intrecci su due livelli: da un lato, le personalità, con alcune figure più carismatiche che influenzavano le scelte nelle varie fasi della ricerca; dall'altro, la negoziazione, affrontata ampiamente nei focus group, con le difficoltà di trovare traiettorie comuni e modalità condivise. Su questa linea si inserisce anche l'intervento di D.:

Secondo me c'è stato anche un grande aiuto reciproco. Cioè io magari se non avevo capito bene una cosa, se mi serviva aiuto in una cosa mi veniva dato, ero aiutata comunque da qualcuno e viceversa. Cioè per esempio anche banalmente nell'incontro finale che ho dovuto presentare un gioco che non era programmato come cosa, mi sono messa lì a riflettere un attimo con l'altra mia compagna che invece per esempio aveva già presentato tantissimi giochi e lei a me e viceversa. Però anche altri momenti ci saranno stati sicuramente che comunque ci hanno fatto crescere anche come gruppo classe secondo me un minimo, perché comunque erano attività un po' diverse dal solito. Era un ambiente diverso, delle persone diverse, delle attività diverse... Quindi abbiamo visto dei lati di persone che vediamo sempre in un certo contesto però nuovi appunto.

D. evidenzia come la ricerca abbia rappresentato anche un'occasione di conoscenza reciproca, persino tra ragazze che si frequentavano da tempo, anche in contesti informali al di fuori della scuola. Questi momenti hanno permesso di esplorare aspetti personali e passioni che non erano mai emersi in precedenza. La ricerca, infatti, è stata per loro un'opportunità per approfondire tratti caratteriali e, come sottolinea D., scoprire interessi condivisi che si intrecciavano con le attività svolte a titolo personale. Inoltre, ha offerto l'occasione di collaborare e aiutarsi reciprocamente nella comprensione.

La collaborazione fra soggetti dotati di differenti competenze, non necessariamente legate a un sapere contenutistico, ha aperto un varco significativo in grado di consentire l'esplorazione di mondi interpersonali ben più ricchi di quelli percepibili dal semplice confronto fondato sui risultati delle abilità cognitive o di studio, rappresentati dalle valutazioni scolastiche. Le "compagne" appaiono come persone "uniche", con limiti e risorse insionate dalla didattica tradizionale, da cui trarre suggestioni e che, evocando "attriti" e "perturbazioni", introducono una tensione capace di generare la scoperta di nuove capacità, le quali, una volta interiorizzate, si presentano utilizzabili in contesti altri che trascendono il momento presente, diventando un patrimonio di scarti per il futuro.

4.3 Esperienza di apprendimento

In merito alla terza dimensione, gli interventi delle partecipanti hanno toccato tre grandi temi, ossia nuove competenze, influenza delle esperienze pregresse e utilità per la crescita personale.

Con le parole di E.:

Per me è stato utile anche sotto l'aspetto un po' orientativo perché appunto con la scelta magari dell'università avevo anche qualche dubbio sul corso da prendere, e se appunto questa potesse essere un'attività che mi sarebbe piaciuto fare in futuro e ho capito di no. E quindi, senza offesa però, appunto mi ha fatto capire che non è la mia strada per quanto possa essere interessante come lavoro. Quindi magari fare questa attività in 4^a e in 5^a può essere utile soprattutto per la scelta del percorso.

E. racconta come, durante quei mesi, stesse riflettendo sul percorso universitario da intraprendere, considerando tra le opzioni quella di diventare insegnante di scuola primaria. Fin dal primo incontro ha espresso il desiderio di utilizzare il percorso di ricerca per comprendere cosa significhi vivere gli spazi e i tempi della scuola primaria. La ricerca è stata un'occasione per esplorarlo, attraverso gli incontri presso la scuola di Massenzatico. E. si è messa alla prova in giochi, attività, produzione di conoscenza e relazioni dirette con i bambini, oltre che indirette tramite l'utilizzo della robotica educativa. Sempre in merito all'apprendimento di nuove competenze e al valore delle esperienze educative e lavorative pregresse, riportiamo le parole di F.:

A me ha aiutato molto l'esperienza che ho fatto con l'alternanza, perché sono andata in una scuola, anche lì, di bambini della stessa età, in terza o quarta. Anche lì, grazie a qualche esperienza, sono riuscita in un qualche modo a capire anche come parlare col bambino, perché secondo me molte volte tendiamo anche a sottovalutare il bambino stesso. Quindi, essendo stato in una classe dove, logico, ogni bambino è diverso, però ho capito più o meno quali erano le loro capacità sia a livello proprio di comprensione magari di un testo, nel senso dell'individuo, sia di capacità anche a comunicare con l'adulto.

F. evidenzia come, rispetto ad alcune sue compagne, abbia beneficiato di un vantaggio derivante da una precedente esperienza formativa svolta durante l'alternanza scuola-lavoro (PCTO). Nel corso degli incontri con i bambini, F. non solo forniva alle compagne consigli sugli atteggiamenti da adottare, ma spesso veniva direttamente consultata per suggerimenti su come impostare e concludere determinate attività, identificando modalità operative più efficaci. F. sottolinea inoltre di aver riconosciuto alcune dinamiche e modalità comunicative con cui aveva già avuto esperienza, dimostrando come il suo bagaglio formativo pregresso sia stato essenziale. Ha saputo integrare queste competenze, mettendole a disposizione sia per sé stessa sia, soprattutto, per supportare le compagne con meno esperienza.

Anche in questa dimensione, come nella precedente, è possibile cogliere l'effetto positivo svolto dall'attività di confronto cooperativo nel determinare un'autoregolazione degli atteggiamenti e dei processi di comunicazione all'interno del gruppo, ma anche a livello personale. Ciò conferma come le idee già espresse dalla teoria storico-culturale (Vygotskij, 2022) e riprese dai modelli educativi d'importa neo-vygotskiana (Mecacci, 2022; Veggetti, 2004; Davidov, 1998) siano necessari per operare una trasformazione della pedagogia scolastica all'insegna di un lavoro educativo fondato sulla prossimità e i mezzi che essa offre mettendo in moto funzioni complesse in grado di ristrutturare le competenze assimilate e preparare il terreno verso scenari del tutto inediti.

4.4 Orientamento futuro

In merito alla quarta dimensione gli interventi delle partecipanti hanno toccato due grandi temi, ossia nuove aspirazioni future personali professionali e aspettative in merito al progetto di ricerca.

Con le parole di G.:

Io ho visto alcune mie compagne rapportarsi soprattutto con i bimbi che secondo me loro in un futuro sarebbero perfette per fare questo lavoro. E poi non so se devo fare degli esempi però facendo un esempio, anche Giulia era proprio secondo me adatta perché andava lì dai bimbi cercava di farli ragionare e senza svelargli la risposta. Io ho detto cavolo in un futuro la vedo molto bene a fare questo lavoro.

E ancora, sul medesimo tema e in riferimento alla stessa compagna, con le parole di H.:

Anch'io ho fatto un pensiero analogo cioè probabilmente anche perché sapevo quali fossero le sue aspirazioni però guardandola anche un po' da lontano, anche perché non faceva nemmeno parte dello stesso gruppo. Però ho avuto proprio questa sensazione che sono riuscita anche a immortalare con una foto secondo me molto significativa.

G. e H. coinvolgono il gruppo del focus group, evidenziando che, relativamente alla dimensione dell'orientamento al futuro, non solo hanno acquisito una comprensione più approfondita di alcune tendenze legate al proprio percorso, ma hanno anche osservato, durante le diverse attività, l'emergere di aspirazioni o inclinazioni tra le compagne. In particolare, nel caso descritto, entrambe notano come una compagna sembri adattarsi con facilità all'esperienza con i bambini, mostrando partecipazione e una predisposizione naturale per questo tipo di lavoro. Su questa linea, ma senza riferirsi alla compagna ma al ruolo delle insegnanti, sono le parole di I.:

Io mi sono resa conto che non approfondirò magari l'ambito della ricerca. Però comunque sono riuscita a scoprire anche quel mondo lì di cui non ero neanche a conoscenza prima di fare questo percorso. Mentre il mondo pedagogico, il mondo dell'infanzia, scuole elementari che invece mi ha sempre molto appassionato mi interessa sempre di più. Entrando poi in contatto in maniera proprio così concreta e diretta, mi ha affascinato molto perché comunque anche banalmente il mestiere di una maestra della scuola primaria mi è piaciuto molto vederlo dal vivo.

Il tema dell'osservazione diretta del ruolo delle insegnanti emerge in numerosi interventi durante i focus group. La ricerca non viene intesa unicamente come processo finalizzato al raggiungimento di risultati o alla focalizzazione di obiettivi non ancora percepiti, ma come un insieme di esperienze che permette al gruppo di esplorare un ambito di vita differente rispetto alla quotidianità delle studentesse di quella classe di scuola superiore. Si tratta di una ricerca anche in senso etnografico, orientata alla scoperta di ruoli, delle loro caratteristiche peculiari, e delle modalità di gestione degli spazi e dei tempi nella vita scolastica.

4.5 Impatto dei dottorandi

In merito alla quinta dimensione gli interventi delle partecipanti hanno toccato tre grandi temi, ossia percezione nei confronti dei dottorandi, percezione di libertà/autonomia e necessità emerse. Con le parole di L.:

Vi siete comunque mostrati subito molto disponibili a rispondere a qualsiasi domanda. Molto esplicativi in qualsiasi spiegazione, avete sempre dato anche di più, cioè ogni spiegazione super mega completa, ogni risposta super mega... Quindi assolutamente per me la vostra guida, almeno io l'ho percepita come una cosa molto positiva e mi sono sempre sentita anche molto libera comunque di chiedere, e ho ricevuto tutte le risposte che volevo ricevere. E anche nel momento dell'osservazione, io appunto ho detto io non ho mai visto una griglia come la devo compilare? E comunque mi è stato spiegato esattamente come volevo. Invece magari la figura del prof... molto pretenziosa sotto molti punti... Almeno io l'ho percepita un po' così.

E in risposta alle affermazioni di L., M. risponde:

no no cioè allora sì però il suo essere esigente dipende dal fatto che comunque non è un progettino. È una cosa che noi stiamo andando a fare che non riguarda soltanto appunto noi come classe 5^a del liceo Canossa ma riguarda tutto un altro percorso e tutto un altro lavoro che viene fatto da persone

appunto specializzate nel settore. Poi comunque il prof. lo conosciamo, però secondo me anche al di là del comportamento è bello che lui ci abbia dato la possibilità di fare questa cosa perché io questo campo nella mia vita non l'ho mai esplorato. E al di là di questa attività non credo che lo esplorerò perché non è ciò che mi appassiona. Però secondo me comunque è stata una grande attività che comunque ci ha proposto è stato molto formativo e interessante.

Le studentesse discutono della percezione differente tra la figura del professore e quella dei dottorandi, distinguendo i rispettivi ruoli. Il professore, che conosceva le studentesse da anni, svolgeva il ruolo di supervisore, gestendo i tempi e guidando la costruzione delle attività. I dottorandi, invece, si occupavano di accompagnare le ragazze nelle diverse fasi, facilitando i momenti di negoziazione tra i gruppi. Le attività di questi ultimi sono state dettagliate nel paper precedente (Rossi et al., 2024).

Con le parole di N.:

Cioè diciamo che allora la mia idea di ricerca non è ancora definita, cioè non ho ancora capito bene e però mi aspettavo una cosa diversa cioè io per ricerca fino a poco tempo fa avevo l'idea di una cosa più scientifica, più sul computer, sui libri, invece è stato un po' una rivelazione, anche attraverso le vostre spiegazioni e quelle del professore. Una cosa molto bella, a parer mio. Però non ho ancora definito, ecco, la parola scienza.

N. evidenzia una tematica rilevante emersa più volte durante le attività e la suddivisione in gruppi: il confronto tra l'idea di ricerca che le studentesse inizialmente avevano e quella che si è rivelata nella pratica. Il lavoro svolto non si è limitato all'utilizzo di attrezzi o alla discussione di metodologie e strumenti, ma ha incluso numerosi momenti di dialogo, costruzione condivisa delle fasi e negoziazione sui vari passaggi esecutivi. Questo ha permesso alle partecipanti di sperimentare una concezione di ricerca "artigianale", in cui il pensiero, fin dall'inizio, si configura come uno strumento centrale.

4.6 Considerazioni delle varie fasi di ricerca

In merito alla sesta dimensione gli interventi delle partecipanti hanno toccato tre grandi temi, ossia il significato del fare ricerca, i risultati attesi e i miglioramenti per la ricerca stessa. Con le parole di O.:

Secondo me una cosa che abbiamo potuto osservare è stata la reazione, la reazione positiva dei bambini alla robotica. Cioè non hanno visto come anche se erano consapevoli del fatto che il robot comunque era stato comandato non l'hanno visto comunque come un supplemento. Erano comunque interessati nonostante appunto fosse un oggetto inanimato. Cioè secondo me sono in un'età in cui riescono a capire che i robot non sono comandati da soli però comunque sono curiosi di capire, di comprenderne il funzionamento.

O. riporta un fenomeno documentato nella letteratura sulla robotica educativa: il grado di fiducia che i bambini tendono a riporre nei robot in ambito educativo (Wang et al., 2023; Kühne, 2023). Questo atteggiamento deriva dall'associazione di caratteristiche mentali e di "condotta" simili a quelle umane, soprattutto nei confronti di robot antropomorfi, trattati come vere e proprie persone. Tuttavia, nel caso dei bambini della scuola di Massenzatico, è emerso che associano comunque condizioni mentali umane ai robot, nonostante alcuni avessero osservato che questi erano telecomandati dai dottorandi. Questo comportamento sembra indicare un livello di fiducia superiore rispetto a quanto rilevato in altre ricerche, che riportano un drastico calo di fiducia una volta riconosciuto che il robot è controllato esternamente (Thel-lman et al., 2022).

Sempre in merito alla sesta dimensione, con le parole di P.:

secondo me, anche se ho notato che comunque questo tipo di ricerche è stato già fatto bene o male. Secondo me potrebbe essere utile con i bambini con, ad esempio, lo spettro autistico che hanno difficoltà nelle relazioni con le persone, che magari possono avere un apprendimento più facilitato, più facile per il loro tipo di pensiero, con un robot che magari ha la difficoltà della comprensione delle emozioni dell'altro. Quindi anche nelle scuole, ad esempio nelle elementari quando c'è spesso ad esem-

pio la necessità di interazione anche l'aiuto da parte di questo robot, anche se così piccolo... Cioè, ho notato anche durante le risposte che all'inizio solo pochi bambini si alzavano, dopo la fine, tutti, incuriositi, volevano vedere questo robot come si muoveva. Quindi magari può aiutare anche un bambino con delle difficoltà a includersi.

P. sottolinea un aspetto evidenziato dalla letteratura scientifica recente: i robot possono rappresentare strumenti particolarmente utili per favorire la relazione e l'apprendimento nei bambini con disturbo dello spettro autistico (Kouroupa et al., 2022; Nascimento et al., 2023). Ciò è attribuito alla maggiore prevedibilità dei movimenti dei robot rispetto a quelli umani. Inoltre, i robot presentano una riduzione significativa nei movimenti oculari, elemento che riduce l'imprevedibilità tipica delle interazioni umane, caratterizzate da una vasta gamma di espressioni emotive e comunicative che possono risultare difficili da elaborare per questi bambini. In effetti, le ragazze hanno potuto osservare direttamente l'effetto esercitato da M Bot 2 su un bambino affetto da disturbo dello spettro autistico presente in uno dei gruppi della scuola primaria. Il drastico cambiamento di comportamento che questi ha mostrato all'ingresso sulla scena del robot e, in modo particolare, l'aumento di attenzione rivolto all'attività, come l'apertura da parte sua verso una condivisione del gioco, ha sorpreso il gruppo, favorendo una serie d'interventi coordinati e cooperativi fra i bambini, nonché fra i bambini e le ragazze stesse.

5. Discussione e conclusioni

In questo articolo abbiamo delineato lo stato dell'arte della robotica educativa e il suo utilizzo nella scuola primaria, con un focus sulla narrazione, i cui risultati preliminari sono stati pubblicati da Rossi et al. (2024). Il presente contributo presenta i risultati dei focus group condotti con studentesse del Liceo Cattolico di Reggio Emilia, coinvolte in un progetto di ricerca coordinato da dottorandi e docenti dell'Università di Modena e Reggio Emilia.

Nella progettazione di robot sociali per interagire con studenti giovani, emerge la necessità di integrare capacità avanzate, come il riconoscimento emotivo e competenze cognitive e linguistiche adeguate all'età. Questi robot, potenzialmente, possono favorire approcci personalizzati basati sulle preferenze e necessità dei bambini, migliorando la motivazione e il coinvolgimento. Tuttavia, la letteratura mette in evidenza la capacità di tali strumenti di instaurare una sintonia profonda e di avviare processi di apprendimento (Castro, 2019; Frison, 2019; Talan, 2021; Wang, 2023), ma, al contempo, non presenta sufficienti prove della capacità di ritenzione e rievocazione degli apprendimenti (Alimisis, 2013; Erol & Erol, 2023; Wang, 2023).

L'obiettivo del progetto è stato duplice: da un lato, le studentesse del liceo hanno ricoperto il ruolo di "ricercatrici", acquisendo competenze specifiche; dall'altro, hanno implementato attività di narrazione con libri illustrati e giochi per rinforzare i contenuti. Dai focus group emerge che le studentesse hanno apprezzato l'esperienza, concentrandosi su tre aspetti principali: il sentirsi attive e partecipi nel progetto; il confronto con una generazione più giovane; e la scoperta del processo di indagine scientifica, che hanno vissuto in modo diverso da quanto si aspettavano, maturandone una comprensione più concreta attraverso la partecipazione diretta.

Gli studenti si sono concentrati principalmente sul significato della ricerca, riflettendo sul suo ruolo nella loro vita e nella società. Durante i focus group, hanno discusso il tema della negoziazione, evidenziando le difficoltà nel trovare un consenso su come procedere. Questo processo ha portato a una comprensione del carattere dinamico della ricerca, percepita non come un'attività completamente programmabile, ma come un "organismo vivo" che si evolve attraverso la collaborazione.

Particolare attenzione è stata data al senso di responsabilità nei confronti dei bambini della scuola primaria. Poiché si trattava di una ricercazione, molti dettagli venivano adattati di volta in volta sulla base degli incontri precedenti. Questo approccio ha mostrato alle studentesse l'importanza della flessibilità e della calibrazione in funzione del pubblico di riferimento. È emersa inoltre la consapevolezza che la ricerca non dipende esclusivamente dall'autorità di chi ha un potere maggiore, come il professore, ma è una costruzione collettiva organizzata e discussa insieme al gruppo, adattandosi alle necessità e ai contesti (Mortari, 2019; Demetrio, 2020).

Infine, segnaliamo alcune limitazioni del presente lavoro, tra cui la necessità di maggiore tempo durante i focus group per consentire alle partecipanti di approfondire questioni particolarmente complesse. Molti dei temi affrontati sono stati, infatti, oggetto di riflessione per la prima volta da parte dei partecipanti. Per analizzare più dettagliatamente alcune tematiche di particolare rilevanza, come la negoziazione, il significato della ricerca, la partecipazione e collaborazione nelle attività con i più piccoli, l'aiuto reciproco e il mutuo aiuto, sarebbe stato opportuno organizzare ulteriori focus group o condurre interviste fenomenologiche. Questo approccio avrebbe permesso di esplorare in modo più approfondito gli aspetti peculiari di tali argomenti.

In prospettiva futura, riteniamo utile seguire due principali traiettorie di ricerca: da un lato, l'indagine sulla percezione e l'auto-percezione delle studentesse nel ruolo di ricercatrici; dall'altro, l'utilizzo della strumentazione tecnologica. Sebbene la tecnologia, inclusa la robotica educativa utilizzata nelle attività con i più piccoli, abbia avuto un ruolo centrale in tutte le fasi del progetto, essa non è emersa con la stessa intensità nei focus group, risultando un tema secondario rispetto agli altri. È quindi auspicabile una riflessione approfondita sul rapporto e sulla percezione che gli studenti liceali, in veste di ricercatori, sviluppano nei confronti di queste tecnologie, spesso erroneamente considerate dagli adulti parte integrante del loro quotidiano.

Riferimenti bibliografici

- Alemi, M., A., Meghdari, A., & Ghazisaedy, M. (2015). The Impact of Social Robotics on L2 Learners Anxiety and Attitude in English Vocabulary Acquisition. *Int. J. Soc. Robot*, 7, 523535.
- Alimisis, D. (2013). Educational robotics: Open questions and new challenges. *Themes in Science & Technology Education*, 6(1), 63-71.
- Biesta, G., & Lawy, R. (2006). From teaching citizenship to learning democracy: overcoming individualism in research, policy and practice. *Cambridge Journal of Education*, 36(1), 63-79.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101.
- Brown, L., Kerwin, R., & Howard, A.M. (2013). Applying Behavioral Strategies for Student Engagement Using a Robotic Educational Agent. *Proceedings of the 2013 IEEE*, 4360-4365.
- Bruner, J.S. (1992). *La ricerca del significato. Per una psicologia culturale*. Torino: Bollati Boringhieri.
- Bruner, J.S. (2002). *La fabbrica delle storie. Diritto, letteratura, vita*. Bari-Roma: Laterza.
- Castro, R. (2019). Blended Learning in Higher Education: Trends and Capabilities. *Education and Information Technologies*, 24, 2523-2546.
- Chen, H., Park, H.W., & Breazeal, C. (2020). Teaching and learning with children: impact of reciprocal peer learning with a social robot on children's learning and emotive engagement. *Comput. Educ.*, 150, 103836.
- Damiano, E. (2013). *La mediazione didattica: per una teoria dell'insegnamento*. Milano: Franco Angeli.
- Davidov, V.D. (1998). La teoria dell'attività: stato attuale e prospettive future. In O. Livera Sempio (ed.), *Vygotskij, Piaget, Bruner. Concezioni dello sviluppo* (pp. 103-112). Milano: Raffaello Cortina.
- Demetrio, D. (2020). *Micropedagogia. La ricerca qualitativa in educazione*. Milano: Raffaello Cortina.
- Dumouchel, P., Damiano, L. (2019). *Vivere con i robot. Saggio sull'empatia artificiale*. Milano: Raffaello Cortina.
- Erol, M., & Erol, A. (2023). Reflections of STEAM education on children according to early childhood and primary school teachers. *International Journal on Social and Education Sciences*, 5(3), 493-506.
- Feil-Seifer, D., & Mataric, M.J. (2005). Defining socially assistive robotics. *9th International Conference on Rehabilitation Robotics*, 465-468.
- Freire, P. (1996/2014). *Pedagogia dell'autonomia. Saperi necessari per la pratica educativa*. Torino: Edizioni Gruppo Abele.
- Frison, D. (2019). La robotica educativa nei servizi educativi 0-6: un'analisi sistematica della letteratura. *Form@re*, 19, 30-46.
- Gadamer, H.-G. (1960/2000). *Verità e metodo*. Milano: Bompiani.
- Georgieva-Tsaneva, G., Andreeva, A., Tsvetkova, P., Lekova, A., Simonska, M., & Stancheva-Popkostadinova, V. (2023). Exploring the potential of social robots for speech and language therapy: a review and analysis of interactive scenarios. *Machines*, 11(7), 693.
- Goh, H., & Aris, B. (2007). Using Robotics In Education: Lessons Learned And Learning Experiences. *Proceedings of the 1st International Malaysian ETC*, Johor Bahru, Malaysia, 25 November.

- Hoggan, C. D. (2016). Transformative Learning as a Metatheory: Definition, Criteria, and Typology. *Adult Education Quarterly*, 66(1), 57-75.
- Ioannou, A., Andreou, E., & Christofi, M. (2015). Pre-schoolers' interest and caring behaviour around a humanoid robot. *Techtrends: Linking Research and Practice to Improve Learning*, 59 (2).
- Kouroupa, A., Laws, K.R., Irvine, K., Mengoni, S.E., Baird, A., & Sharma, S. (2022). The use of social robots with children and young people on the autism spectrum: A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*, 17(6), e0269800.
- Kühne, R., & Jochen, P. (2023). Anthropomorphism in human-robot interactions: a multidimensional conceptualization, *Communication Theory*, 33(1), 42-52.
- Marchetti, A., & Massaro, D. (2023). *Robot sociali e educazione. Interazioni, applicazioni e nuove frontiere*. Milano: Raffaello Cortina.
- Mecacci, L. (2022). Prefazione. In L. Mecacci (ed.), *L.S. Vygotskij. La mente umana. Cinque saggi* (pp. 7-33). Milano: Feltrinelli.
- Mezirow, J. (2000). *Learning as transformation: Critical perspectives on a theory in progress*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Mortari, L., & Ghirotto, L. (2019). *Metodi per la ricerca educativa*. Roma: Carocci.
- do Nascimento, P.K., Oliveira Silva, d.S.B., de Moraes, D.F., & de Rezende, T.L.S.A. (2023). Zinc Status and Autism Spectrum Disorder in Children and Adolescents: A Systematic Review. *Nutrients*, 15(16), 3663.
- National Association for the Education of Young Children (2012). *Technology and interactive media as tools in early childhood programs serving children from birth through age 8*. Joint position statement issued by the National Association for the Education of Young Children and the Fred Rogers Center for Early Learning and Children's Media at Saint Vincent College. Retrieved from <https://www.naeyc.org/content/technology-and-young-children>.
- Obaid, M., Aylett, R., Barendregt, W., Basedow, C., Corrigan, L.J., & Hall, L. (2018). Endowing a robotic tutor with empathic qualities: design and pilot evaluation. *Int. J. Human. Rob.*, 15(6), 1850025.
- Park, I.-W., & Han, J. (2016). Teachers Views On The Use Of Robots And Cloud Services In Education For Sustainable Development. *Cluster Computing*, 19, 987999.
- Priestley, M., Biesta, G., & Robinson, S. (2015). *Teacher Agency: An Ecological Approach*. London: Bloomsbury.
- Ramachandran, A., Huang, C.M., & Scassellati, B. (2017). Give me a break!: personalized timing strategies to promote learning in robot-child tutoring. *ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction*.
- Riggs, N.R., Greenberg, M.T., Kusché, C.A., & Pentz, M.A. (2016). The mediational role of neurocognition in the behavioral outcomes of a social-emotional prevention program in elementary students: effects of the PATHS curriculum. *Prev. Sci.*, 7, 91-102.
- Rivoltella, P.C., & Rossi, P.G. (2019). *Il corpo e la macchina. Tecnologia, cultura, educazione*. Brescia: Morcelliana - Scholé.
- Rossi, L., Orsenigo, E., Pellizzari, C., & Valentini, M. (2024). Social Robots and Storytelling: Evaluating Inclusion and Student Engagement through Robotics and the Interactive Whiteboard. *Italian Journal of Educational Research*, 33, 185-194.
- Suchodolski, B. (2003). *Educazione permanente in profondità*. Padova: Imprimitur.
- Tajfel, H. (1974). Social identity and intergroup behavior. *Social Science Information*, 13(2), 65-93.
- Talan, T. (2021). The effect of educational robotic applications on academic achievement: A meta-analysis study. *International Journal of Technology in Education and Sciences*, 5(4), 512-526.
- Tanaka, G., Cicourel, A., & Movellan, J. (2007). Socialization between toddlers and robots at an early childhood education center. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104(46), 17954-17958.
- Taylor, E. W. (2007). An update of transformative learning theory: a critical review of the empirical research (1999–2005). *International Journal of Lifelong Education*, 26(2), 173-191.
- Tenen, D.Y. (2024). *Teoria letteraria per robot. Come i computer hanno imparato a scrivere*. Torino: Bollati Boringhieri.
- Thellman, S., de Graaf, M., & Ziemke, T. (2022). Mental State Attribution to Robots: A Systematic Review of Conceptions, Methods, and Findings. *J. Hum.-Robot Interact*, 11(4).
- Veggetti, M.S. (2004). *L'apprendimento cooperativo. Concetti e contesti*. Roma: Carocci.
- Vygotskij, L.S. (2022). Il problema dell'insegnamento/apprendimento e dello sviluppo mentale nell'età scolare. In L. Mecacci (2022), *La mente umana. Cinque saggi* (pp. 107-135). Milano: Feltrinelli.
- Wang, K., Sang, G.-Y., Huang, L.-Z., Li, S.-H., & Guo, J.-W. (2023). The Effectiveness of Educational Robots in Improving Learning Outcomes: A Meta-Analysis. *Sustainability*, 15(5), 4637.
- Woods, S., Dautenhahn, K., & Schulz, J. (2004). The design space of robots: Investigating children's views. *IEEE Xplore*.